



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonía Andina - ICAA

Net Zero Deforestation - NZD



ELABORACIÓN DE PLANES DE RESTAURACIÓN PASIVA PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA PROGRAMA SOCIO BOSQUE

PRODUCTO D: SEGUNDO INFORME DE PROPUESTA PARA DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA RESTAURACIÓN, PROGRAMA SOCIO BOSQUE



Foto: María Augusta Almeida

Octubre, 2013

El presente documento técnico se elaboró para ser revisado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El mismo fue preparada por: Gustavo Mosquera, Fernando Bajaña, Mauricio Castillo y María Augusta Almeida.

ELABORACIÓN DE PLANES DE RESTAURACIÓN PASIVA PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA PROGRAMA SOCIO BOSQUE

PRODUCTO D: SEGUNDO INFORME DE PROPUESTA PARA DEFINICIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA RESTAURACIÓN, PROGRAMA SOCIO BOSQUE

Este documento ha sido posible gracias al apoyo brindado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en Colombia, Ecuador y Perú, bajo los términos del contrato N° AM ANDINA 00318-2013.

Net Zero Deforestation-NZD es implementado por un consorcio de empresas y organizaciones como: Amazon Conservation Team (ACT); Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA); Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA); Federación Indígena de la Nacionalidad Cofán del Ecuador (FEINCE) y El Gobierno Provincial de Sucumbíos (GADPS).

La Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina - ICAA es implementada por un consorcio de empresas y organizaciones como: La Federación de Organizaciones Indígenas del Ecuador (FEINCE); La Coordinadora Indígenas de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA); Fundación Sobrevivencia Cofán (FSC); Instituto del Bien Común (IBC); y Conservation Strategy Fund (CSF).

Descargo de Responsabilidad

Los contenidos y opiniones expresadas en este documento pertenecen al autor y no reflejan necesariamente las opiniones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Gobierno de los Estados Unidos de América o TNC

TABLA DE CONTENIDOS

1	Marco conceptual y de referencia	2
1.1	Marco legal	2
1.2	Base conceptual de la Restauración Ecológica	6
1.2.1	Bosques naturales y procesos de degradación	6
1.2.2	Restauración ecológica	7
1.3	Base conceptual de la priorización	9
1.3.1	¿Por qué priorizar?	9
1.3.2	Priorización y análisis de factibilidad	10
2	Proceso metodológico	11
2.1	Modelo conceptual	11
2.1.1	Lineamientos generales	11
2.1.2	Criterios metodológicos	12
2.2	Modelo teórico	15
2.2.1	Recopilación y análisis de información secundaria:	16
2.2.2	Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:	17
2.2.3	Definición de variables y parámetros	19
3	Resultados preliminares (documento para discusión)	24
4	Próximos pasos y consideraciones generales	33

1 MARCO CONCEPTUAL Y DE REFERENCIA

Una de las situaciones más frecuentes a las que se enfrenta la gestión pública es la toma de decisiones, lo suficientemente fundamentadas y en el menor tiempo posible. En temas que involucran aspectos ambientales, la suficiencia de la fundamentación incluye la premisa “técnica, política y socialmente sustentada”.

El Programa Socio Bosque del Ministerio del Ambiente del Ecuador (PSB) se ha planteado el asegurar ese tipo de fundamentos, en todas y cada una de sus iniciativas, que le permiten cumplir con sus objetivos. Ha solicitado apoyo a The Nature Conservancy (TNC) para sustentar y fortalecer el Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva REP, el cual ha activado en el presente año, y para el que se han planteado interesantes retos como ideas fuerza.

Uno de esos retos tiene que ver con el activar procesos de restauración ecológica pasiva en al menos 40.000 hectáreas en zonas prioritarias del territorio nacional. La selección de dichas zonas deberá sustentarse en criterios biofísicos, ecológicos, sociales, económicos y prácticos.

Adicionalmente, el anterior propósito deberá cumplirse sobre la base de acuerdos formales entre el Programa y los propietarios de los predios en los que se requiere propiciar la restauración ecológica, con el fin de mejorar las oportunidades de desarrollo y las condiciones de vida, tanto de los mismos propietarios, como de las poblaciones territorialmente relacionadas con los servicios y beneficios que ofrecen dichos sistemas ecológicos. En esto, está implícito el concepto que una matriz natural bien conservada ofrece más y mejores oportunidades de desarrollo a sus habitantes.

Con el fin de disponer de certezas respecto a la pertinencia político-jurídica del proceso técnico que se propone realizar para cumplir con lo antes descrito, a continuación se presenta un análisis rápido de los diferentes niveles normativos y administrativos que sustentan, tanto al PSB en general, como al capítulo de REP en particular.

1.1 MARCO LEGAL

Para el presente estudio se ha realizado una revisión general de los instrumentos normativos que contienen el sustento al trabajo solicitado por el Programa Socio Bosque del Ministerio del Ambiente: La Constitución de la República del Ecuador, El Plan Nacional del Buen Vivir y los Acuerdos Ministeriales que sustentan al Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, dentro del Programa Socio Bosque.

En la siguiente matriz, se identifican los cuerpos normativos que son parte del sustento normativo para la operación tanto del Programa Socio Bosque, como del Capítulo de Restauración Ecológica. Cada uno de los aspectos citados, dan cuenta, de alguna manera, de la necesidad de asegurar la restauración de los sistemas ecológicos que han sido afectados por diversas fuentes, toda vez que se reconoce derechos a la naturaleza y a que la población del Ecuador viva en un ambiente sano y equilibrado.

CUERPO NORMATIVO	ARTÍCULOS / PALABRAS CLAVES
Constitución de la República del Ecuador	Artículo 14: ...se declara de interés público... la recuperación de los espacios naturales degradados
	Artículo 71: reconoce a la naturaleza, donde se reproduce la vida, el derecho a que se respete integralmente su existencia, y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales
	Artículo 72: reconoce a la naturaleza el derecho al mantenimiento y restauración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos
	Artículo 83, numeral 6: ...respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible
	Artículo 276, numeral 4: ...objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable
	Artículo 395, numeral 1: ... el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas
	Artículo 397, numeral 2: ...compromiso del Estado a establecer mecanismos de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales
	Artículo 404: ...el patrimonio natural del Ecuador... exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Artículo 408: el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos.
Convenio Marco sobre Cambio Climático	Ecuador está desarrollando acciones tendientes a la reducción de gases de efecto invernadero a través de la disminución de las tasas nacionales de deforestación.
Plan Nacional de	Ha adoptado políticas y estrategias tendientes a la reducción de tasas de

CUERPO NORMATIVO	ARTÍCULOS / PALABRAS CLAVES
Desarrollo 2009-2013	deforestación a través de la aplicación de instrumentos de fomento para la conservación de bosques nativos y páramos
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	Codificación de la Ley; Artículo 5, Literal b: señala como atribuciones del Ministerio del Ambiente, velar por la conservación de los recursos forestales y naturales existentes
	Codificación de la Ley, Artículo 16, en tierras de propiedad privada, el Ministerio del Ambiente podrá realizar forestación y reforestación por cuenta del propietario en los términos y condiciones que contractualmente se establezcan
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	Artículo 2, Libro III, establece que se prepare un sistema de incentivos para el manejo sustentable y reforestación de las áreas forestales públicas y privadas...
	Artículo 46, dispone que los proyectos de forestación y reforestación que se ejecuten en el país, se sujetarán a las normas técnicas que establezca el Ministerio del Ambiente...
Acuerdos Ministeriales MAE	AM 092 de 10 de julio de 2012, Manual Operativo del Capítulo de Restauración del Programa Socio Bosque, Artículo 1, se modifica el literal C: incrementar la provisión de servicios ecosistémicos mediante actividades de restauración ecológica aplicadas en áreas que se encuentren en procesos de degradación, bajo un enfoque de manejo integral del paisaje y que favorezca la mejora en la calidad de vida de sus habitantes.
	AM 047 de 6 de mayo de 2013, Reformas al Manual Operativo del Capítulo de Restauración del Programa Socio Bosque, Artículo 1, que incluye una reforma al artículo 3 del AM 092 (cambios en el Manual Operativo del Proyecto Socio Bosque, Capítulo de Restauración Ecológica; Priorización geográfica, Socialización, Duración y Disposiciones Generales VI y VII

En síntesis, se puede decir que el país existen los instrumentos adecuados para iniciar a trabajar en restauración de los ecosistemas degradados, pues se dispone de una serie de normativas desde el ámbito constitucional que pueden soportar procesos de restauración (Aguirre, 2011).

En la Constitución de la República está claro que el desarrollo del país ha de basarse en la conservación de los recursos naturales, que incluye la protección, uso sustentable y restauración de los mismos. Sobre este último aspecto, sobresale el derecho que otorga a la naturaleza a la restauración (Art. 72).

Por su parte en el Plan Nacional del Buen Vivir, se destaca la necesidad de implementar políticas que incentiven la conservación, restauración y mantenimiento del patrimonio natural del

Ecuador. En este contexto dentro del objetivo 4 que garantiza los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y Sustentable; se han diseñado estrategias entre las que se destacan: (1) Impulsar la investigación para la restauración, reparación, rehabilitación y mejoramiento de los ecosistemas naturales y la estructura de las cuencas hidrográficas; (2) fomentar acciones de manejo integral, eficiente y sustentable de las tierras y cuencas hidrográficas que impulsen su conservación y restauración con énfasis en tecnologías apropiadas y ancestrales que sean viables para las realidades locales (Aguirre, 2011).

Con relación específica al Programa Socio Bosque, Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, está regulado por el Manual Operativo, establecido mediante Acuerdo Ministerial 092, de fecha 10 de julio de 2012.

En este manual, se establece el siguiente marco conceptual de referencia y diferencia los términos restauración ecológica activa y pasiva, cuyas definiciones se muestran a continuación:

Restauración Ecológica Activa.- Busca incrementar los servicios ecosistémicos, mediante la implantación (plantación) de especies florísticas nativas con material vegetativo proveniente de plantaciones o del bosque natural. Dentro de esta categoría podrán participar áreas de post-aprovechamiento forestal, zonas secas, ecosistemas antropizados como pastos abandonados, zonas de bajo resiliencia, donde es necesaria la intervención humana para restaurar el paisaje, buscando así la conectividad entre parches de vegetación natural.

Restauración Ecológica Pasiva.- Busca incrementar los servicios ecosistémicos, mediante la protección de los procesos de sucesión ecológica en áreas de pastos abandonados, bosques secundarios, y bosques aprovechados y (en) recuperación.

Cabe destacar que en esta definición se explicitan las áreas en las cuales se deberían realizar los procesos de restauración ecológica pasiva. El Acuerdo Ministerial 047 incorpora en esta definición a los pastos degradados.

Igualmente, establece la definición de manejo integral del paisaje:

Manejo Integral del Paisaje.- Análisis que aborda la complejidad estructura-funcionalidades de los paisajes geográficos en un marco espacial (generalmente a nivel de cuenca) utilizando conceptos provenientes de diferentes disciplinas (ecológicas, económicas, políticas y sociales) con el fin de suministrar información e instrumentos que permitan un sistema efectivo de planificación y manejo de los recursos naturales.

En el mismo Acuerdo Ministerial, en la sección 4 referente a la Zonificación Territorial, establece los criterios que deberán cumplir las áreas a restauración:

Los siguientes criterios se especifican:

- **Conectividad**; entre unidades del SNAP, Bosques Protectores, Áreas de Conservación del PSB, Áreas de Conservación de GAD.
- **Importancia en biodiversidad**; Análisis de zonas que cubren vacíos de conservación de la biodiversidad.
- **Patrones de uso**; áreas de aprovechamiento forestal, distintos usos del suelo, nivel de degradación (cuando exista información disponible), áreas que formen parte de proyectos nacionales estratégicos o proyectos locales contemplados en los Planes de Ordenamiento Territorial.
- **Otros servicios ambientales**; almacenamiento de carbono, regulación hídrica, prevención de riesgos naturales como: deslizamientos, inundaciones (cuando exista información disponible).
- **Niveles de pobreza**; al nivel parroquial en base al SELBEN-SIISE, y se identifican dos tipos de parroquias: con NBI mayor o igual a la media (65%), y con NBI menor a la media (65%).

1.2 BASE CONCEPTUAL DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

1.2.1 Bosques naturales y procesos de degradación

La destrucción y pérdida acelerada de los bosques naturales (primarios, prístinos, poco alterados) ha tomado mucha relevancia a nivel nacional, especialmente por el deterioro de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y disminución considerable de los bienes y servicios ambientales, en detrimento paulatino de la calidad de vida de la población.

Las actividades humanas, exacerbadas por la pobreza e inequidad, las presiones políticas, económicas y demográficas, representan, en gran medida, los principales factores causantes de la degradación de los ecosistemas naturales. Los bosques secundarios / degradados son el resultado del uso y aprovechamiento insostenible de los recursos naturales (agua, suelo y biodiversidad); esto se debe a la sobreexplotación de la madera y/o la extracción descontrolada de otros productos forestales maderables, las actividades agropecuarias (cambio de uso del suelo), mineras, petroleras, proyectos hidroeléctricos y de desarrollo, entre otros factores.

Los impactos de estas intervenciones antrópicas, derivadas de la sobreexplotación y mal uso de los recursos naturales, generan considerables pérdidas en las funciones vitales de los ecosistemas, tales como: disminución de la cantidad y la calidad del agua; empobrecimiento del suelo (fertilidad), desertificación, erosión y deslizamientos de tierra; pérdida de cobertura natural del suelo. Estos aspectos, en general, son parte integral de los sistemas agrícolas de subsistencia, por lo que la productividad de los mismos se ve seriamente amenazada.

Como resultado del proceso del uso inadecuado y antitécnico de los recursos naturales se genera un nuevo paisaje agro-productivo, conformado por tierras y bosques alternados-degradados en su composición, estructura y funcionamiento, suelos empobrecidos y/o desnudos, así como vertientes y cauces secos. Estos paisajes podrían permanecer en un continuo proceso de deterioro durante largos períodos de tiempo, sino se toman decisiones y medidas técnicas adecuadas para revertir, de forma integral, las causas, efectos e impactos de la degradación y pérdida del capital natural.

En los últimos años, el Estado ecuatoriano, junto con la cooperación nacional e internacional, ha impulsado varias iniciativas para revertir esta tendencia, mediante el establecimiento de políticas, estrategias y medidas de protección, uso adecuado de recursos naturales, gestión forestal sostenible y restauración de ecosistemas degradados.

En este contexto, la propuesta nacional de manejar, restaurar o rehabilitar adecuada e integralmente, las tierras y los bosques degradados/secundarios, tiene el potencial de generar beneficios ecológicos, conservación de la biodiversidad y recuperar los medios de sustento importante para las poblaciones locales.

1.2.2 Restauración ecológica

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica define a la restauración ecológica como: *“el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido”*¹(SER, 2004). En otras palabras, la restauración ecológica es la decisión y el esfuerzo práctico (estrategias y acciones) por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer y recuperar los componentes básicos de la estructura, función y composición del ecosistema² (Vargas, 2007).

De manera práctica, la restauración ecológica se plantea como un proceso complejo de toma de decisiones y acciones de manejo de los ecosistemas alterados, degradados, disturbados, que apunta a recuperar, de forma integral, la biodiversidad (composición), su integridad (estructura y función) y la salud ecológica (capacidad de recuperación / resiliencia), lo cual garantiza su continuidad.

La posibilidad real de restaurar un ecosistema depende, en gran medida de los siguientes aspectos:

¹ SER. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004.

² Vargas O. 2007. Pasos fundamentales para la Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

- el conocimiento del estado natural del ecosistema antes de su alteración,
- el grado de afectación biológica, hidrológica y de los suelos,
- las causas que generaron el daño (la estructura, composición y funcionamiento del ecosistema preexistente),
- la información de las condiciones ambientales regionales,
- la interacción de factores ecológicos, culturales, históricos, económicos y sociales y
- la disponibilidad de una matriz del ecosistema natural necesarios para activar los procesos de restauración.

Por tanto, la restauración ecológica de ecosistemas alterados (bosques secundarios, cuencas hidrográficas y tierras degradadas) debe ser integral y debe basarse en las prioridades y objetivos de todos los actores interesados (especialistas, técnicos, propietarios, comunidades, Estado). Esto ayudará a tomar decisiones acertadas, fundamentadas en las condiciones ambientales, sociales, culturales y económicas de las familias y/o comunidades afectadas.

Las áreas degradadas (los bosques secundarios y tierras degradadas) constituyen a futuro, las reservas de tierras para la conservación de la biodiversidad, la producción forestal, agrícola y ganadera, solo si son adecuadamente gestionadas y si se plantean correctamente las decisiones de restauración y manejo.

Finalmente, para garantizar un mayor éxito en la restauración ecológica, es fundamental contar con un plan de restauración (activa ó pasiva), el presupuesto detallado, determinar los recursos humanos, tecnológicos necesarios y contar con las fuentes de financiamiento; así como con la voluntad política de las instituciones interesadas en la restauración: activa ó pasiva de los ecosistemas, pero ante todo con la colaboración y participación de las comunidades locales.

Restauración Ecológica Activa

Cuando los ecosistemas naturales están muy degradados y por ende es muy lenta su regeneración y éstos no pueden regenerarse por si solos, es necesario adoptar decisiones importantes (estrategias y acciones) que procuren la restauración del ecosistema, del bosque secundario ó la recuperación de los sistemas de producción.

La decisión de intervenir directamente en el área degradada, se denomina **restauración ecológica activa o asistida**. En este caso, es necesario "ayudar" al ecosistema para que se puedan activar los procesos de restauración en sus diferentes fases así como eliminar las barreras que impiden la regeneración.

Restauración Ecológica Pasiva

Por otro lado, cuando la decisión es eliminar las presiones y las causas que impiden la regeneración natural de los ecosistemas degradados y estos si pueden recuperarse por si solos y por ende es factible que se activen procesos de sucesión natural, se denomina **restauración ecológica pasiva**.

En estos casos, al contar con las condiciones físicas y biológicas necesarias para su recuperación paulatina del ecosistema, la intervención humana será la mínima necesaria, y se orienta básicamente a eliminar y controlar las presiones antrópicas (ej. presencia de ganado en el área, tala selectiva del bosque, instalación de cercas, delimitación y control del área, etc.).

1.3 BASE CONCEPTUAL DE LA PRIORIZACIÓN

Anteriormente, la responsabilidad de la remediación ambiental se dejaba a los entes afectantes, pero nunca aplicándose un enfoque integral ni eco-sistémico. A partir de 2007, el MAE está impulsando iniciativas que apuntan a cubrir esta necesidad, con la implementación de programas como Socio Bosque o de Reparación Ambiental y Social. En particular, el programa Socio Bosque enfrenta el tema a través del fomento (incentivo económico) a las iniciativas de los propietarios para recuperar la cobertura vegetal natural en diferentes zonas del territorio nacional. A este nivel, un supuesto que debe ser asumido como válido es que el proceso de restauración ecológica empieza con la recuperación de la cobertura vegetal natural, en forma activa o pasiva.

1.3.1 ¿Por qué priorizar?

Los sistemas ecológicos son complejos; tienen componentes, estructura, subsistemas, procesos y generan productos (servicios). Pensar en restaurarlos en forma integral se ve como una tarea casi imposible, más aun reconociendo los grandes vacíos de conocimiento que existen, por ejemplo, respecto a su estructura y funcionamiento. Sin embargo, es común que el grado de afectación de un ecosistema sea percibido en base al estado de la cobertura vegetal natural asociada, y el estado de ésta se lo simplifique al nivel de la presencia o ausencia de la misma. De esta manera, la pregunta inicial cambia a: ¿en qué zonas del país es necesario recuperar la cobertura vegetal natural? y la respuesta lógica puede ser: **donde los sistemas naturales están afectados**.

De la revisión del Mapa de Ecosistemas del Ecuador (MAE, 2013³) se evidencia que cerca del 36%⁴ del territorio nacional (89.359 Km²) no tiene ya cobertura vegetal natural o está fuertemente alterada, lo que evidencia la dimensión del problema.

³ Ministerio del Ambiente. 2013. Mapa de Ecosistemas del Ecuador. Quito, Ecuador.

⁴ Este porcentaje podría ser mayor, tomando en cuenta que parte del mapa de ecosistemas naturales está cubierto por nubes, que, dada su ubicación, pueden corresponder a áreas intervenidas.

Es necesario entonces asumir que no es práctico pensar que el Estado se proponga recuperar la cobertura vegetal natural en toda el área afectada por procesos como el desarrollo agropecuario, urbano o industrial, o la conjunción muchas veces de varios de estos procesos. El Programa Socio Bosque se ha planteado la necesidad de identificar los sectores de país donde es más prioritario desarrollar el capítulo de Restauración Ecológica Pasiva, con el fin de invertir adecuadamente los recursos y esfuerzos.

1.3.2 Priorización y análisis de factibilidad

Por lo expuesto, es necesario definir criterios y variables que respondan, al nivel del territorio nacional, a las preguntas ¿dónde aplicar REP? y ¿dónde es más urgente o prioritario aplicar REP? Sin embargo, también es evidente que, por tratarse de temas asociados a dinámicas complejas de ocupación del territorio, ecológicas, culturales, históricas, técnicas y sobre todo económicas, se hace necesario que también se aborde la pregunta ¿es posible aplicar la REP?; entonces se está abordando el **análisis de la factibilidad** de aplicación de la REP.

La respuesta exige un cambio del ámbito de análisis, desde el geográfico-técnico, al económico, cultural, histórico e incluso político. En síntesis, el modelo geográfico responde a la pregunta dónde se debe hacer REP, mientras que el análisis de factibilidad debe ayudar a determinar si es posible hacer REP en esos sectores. Qué hace más o menos factible la aplicación de la REP se responde con un análisis de factibilidad.

Es necesario entonces puntualizar que el presente estudio tiene como alcance la priorización a escala nacional, y ojalá regional de la REP. El análisis de factibilidad, será abordado a nivel local (escala fina), a través de la ficha de verificación de predios (sean individuales o colectivos). En este instrumento se incluyen otro tipo de variables de tipo social, económico, productivo, etc. que, debido a la escala y la naturaleza misma de las variables, no se incluyen en el análisis de priorización. Este análisis determinará la factibilidad de realizar REP en este predio en particular.

2 PROCESO METODOLÓGICO

El proceso para la generación del modelo de priorización de áreas para restauración está concebido en tres grandes etapas: i) definición de lineamientos conceptuales (modelo conceptual) que guiarán el proceso, ii) elaboración del modelo teórico, que incluye la definición de variables y iii) desarrollo de modelo práctico, incluyendo las variables identificadas y validadas a nivel de campo.

2.1 MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual parte del análisis de lineamientos generales, establecidos en el Manual Operativo del Capítulo Restauración del PSB. Con base en este análisis, se definen criterios metodológicos, de aplicación nacional, que se traducirán posteriormente en el modelo teórico por la Amazonía, que a su vez luego será validado en una cuenca de esta región.

2.1.1 Lineamientos generales

Los lineamientos que sustentan el ejercicio de priorización propuesto son los siguientes:

- **Áreas para restauración**

De acuerdo a la definición de Restauración Ecológica Pasiva establecida en el Manual Operativo del Capítulo de Restauración Ecológica, se asume que se está hablando de tres sistemas: sistemas pecuarios abandonados, páramos y bosques naturales) en los cuales se reconoce algún nivel y tipo de uso (del sistema o de sus componentes).

Las áreas con pastos abandonados también tienen que ver con formas de uso del suelo. Estas áreas pueden darse por dos motivos i) un cambio del sistema productivo: pastoreo de ganado por otra actividad que no requiere el mantenimiento de los pastizales, o ii) deterioro de los pastos por el inadecuado manejo de los mismos o por que se establecieron pastizales en zonas no adecuadas. De estas opciones, solo el conflicto de uso del suelo (pasto desarrollo de pastizales en suelos no aptos) se lo puede representar geográficamente y a escala nacional.

Los páramos degradados también se relacionan a malas formas de uso de sus componentes: degradación de la cobertura vegetal natural por quemadas, sobrepastoreo o su eliminación para establecer sistemas agrícolas; deterioro de la calidad del suelo debido a actividades agropecuarias (sobrepastoreo o agricultura intensiva); deterioro en calidad y/o cantidad de las fuentes de agua

asociadas al páramo. En un análisis espacial a escala regional o nacional, es difícil identificar cualquiera de los tres procesos descritos.

Respecto a los bosques secundarios, bosques aprovechados y en recuperación (bosques naturales sujetos a diferentes niveles de extracción de maderables y no maderables) no existe información confiable a nivel nacional y su identificación o mapeo al nivel nacional demanda un estudio específico de largo aliento y gran esfuerzo.

- **Patrones de uso**

El tipo de actividad que generó el deterioro del ecosistema (intensidad de uso) y el tiempo que dicha actividad permaneció afectándolo constituyen patrones de uso que influyen en la factibilidad de las acciones de restauración. Sin embargo, estos factores son muy difíciles de georeferenciarlos y requieren información específicos (ej. fotografía aérea, estudios multitemporales de cobertura vegetal).

Por tanto, los dos criterios (tipo de actividad afectante y tiempo de afectación) también requieren estudios específicos que el presente trabajo no puede abordarlos.

- **Resultados de la restauración ecológica**

Los principales resultados planteados en los procesos de restauración ecológica son que se facilite la conectividad entre parches de vegetación natural, que se mejore la calidad de los servicios que ofrece el ecosistema y que la población asociada al ecosistema tratado mejore de alguna manera sus condiciones de vida.

El primer resultado esperado puede ser analizado geográficamente, pero no los dos restantes, al menos no con la información disponible.

2.1.2 Criterios metodológicos

Con base en el análisis anterior, el proceso geográfico que se propone para desarrollar el ejercicio geográfico de priorización de áreas para restauración es el que sigue:

1. **Identificación de zonas con sobreutilización del suelo:** Contrariamente a los criterios establecidos para el capítulo de conservación del PSB, la restauración ecológica debe realizarse en áreas en donde actualmente no existe bosque. Sin embargo, no todas aquellas zonas que no tienen cobertura vegetal natural deben ser restauradas, debido a que muchas de

ellas son parte del desarrollo económico del país, y no presentan conflicto de uso; es decir, aquellas zonas que corresponden a la aptitud del suelo.

Para esto, se identificarán áreas donde actualmente no existe cobertura vegetal natural pero que la aptitud del suelo determina que esas áreas deben tener cobertura vegetal natural. En general, la aptitud del suelo se define básicamente por la interrelación entre el tipo de suelo (composición y estructura), el clima (temperatura, precipitación, nubosidad, eliofanía) y el relieve (la pendiente), los cuales son factores determinantes a la hora de definir las opciones de uso del mismo y sus restricciones. Este criterio está asociado a la lógica que si hay agricultura o ganadería en zonas donde las condiciones del suelo, del clima y de la pendiente determinan que debería haber vegetación natural (sobreutilización), se asume que existen problemas de deterioro paulatino del suelo, por ende, bajos rendimientos de sistemas agrícolas y ganaderos y concomitantemente, dificultades para, con esos sistemas, sustentar la economía de la familia. La idea fuerza en este razonamiento es que el propietario está haciendo ganadería o agricultura donde técnicamente no debe hacerlo.

El razonamiento anterior está ligado a la necesidad que tiene el PSB de asegurar factibilidad para aplicar los incentivos con la mayor sostenibilidad en el tiempo. En una zona de conflicto entre uso actual (agricultura y/o ganadería) y uso potencial del suelo (protección de la cobertura vegetal natural) es más probable que el propietario libere dicha zona para restauración, puesto que los beneficios económicos asociados a los sistemas agropecuarios podrían ser mínimos o inexistentes.

Sin embargo, también es posible que se identifiquen sectores de pastizales y cultivos donde la aptitud del suelo, en cambio, es la adecuada (buen suelo, pendientes adecuadas, clima adecuado). En este caso, los sistemas productivos relacionados con dichos pastos y cultivos tendrán al menos, medianos rendimientos económicos y los agricultores y/o ganaderos sopesarán el factor costo-beneficio a la hora de pensar en abandonarlos en favor de restaurar la cobertura vegetal natural. Por tanto, la factibilidad de activar un proceso de restauración ecológica en estas zonas es baja o nula, pues el incentivo económico para restauración pasiva tendría que competir con esas ganancias.

Una excepción en este tipo de casos sería cuando el sector en mención está dentro de un área protegida por el Estado, debido a que estos espacios están orientados hacia la protección de los recursos naturales y, por tanto, usos para agricultura y ganadería son restringidos.

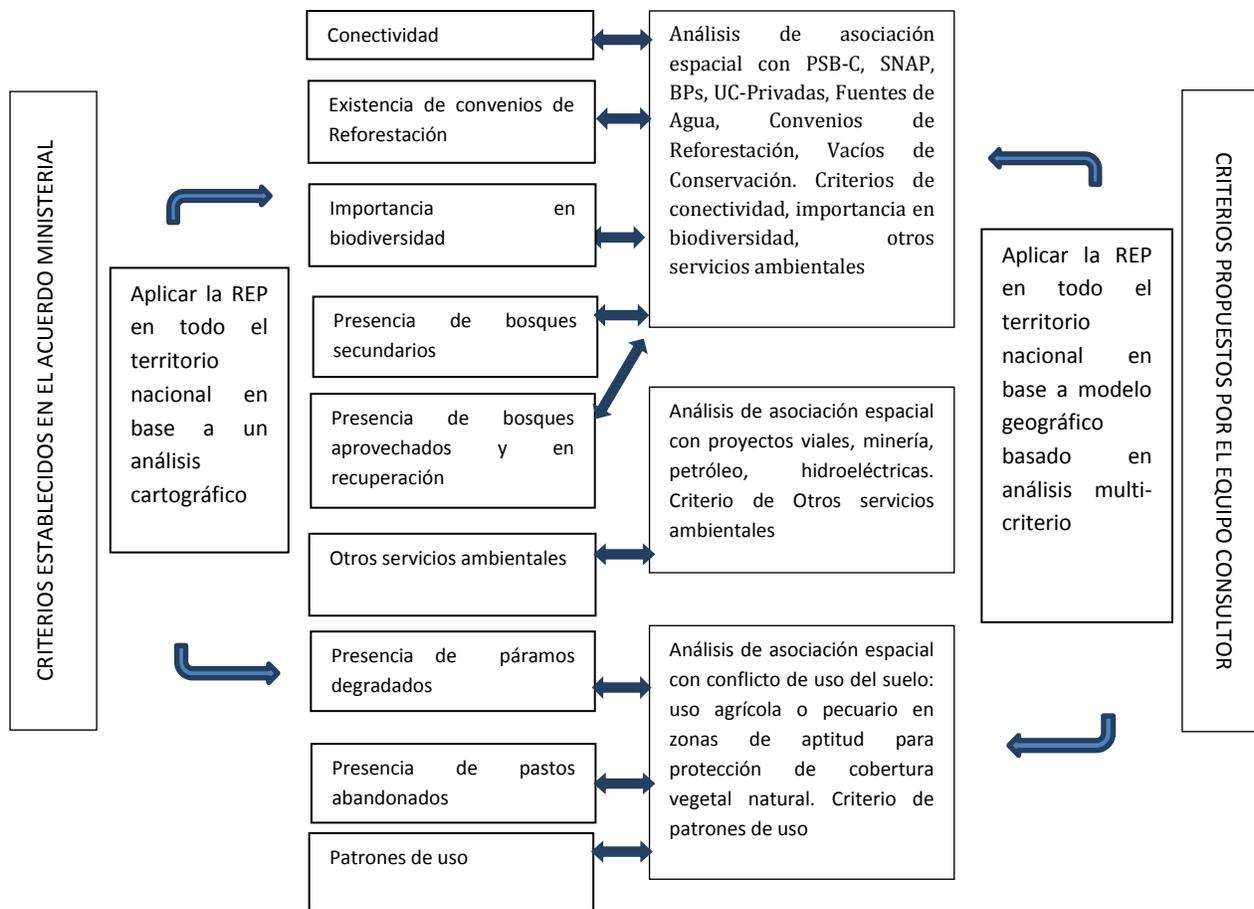
Igualmente la lógica anterior no se cumple en los casos en que el propietario o colono elimina la cobertura vegetal natural y establece pastizales o cultivos con el objetivo de demostrar posesión de la tierra y no para establecer un sistema productivo que sustente la economía

familiar; sin embargo estos casos no pueden ser fácilmente identificados en mapas y a la escala nacional.

2. A este análisis de conflictos de uso, se sumarán otros criterios, que pueden afectar positiva o negativamente los procesos de restauración ecológica de la cobertura vegetal natural:
 - **Proyectos de desarrollo y de uso de recursos naturales no renovables (petróleo, minería, concesiones de agua, sistemas hidroeléctricos, vías):** la dinámica de los proyectos puede incrementar el grado de afectación del suelo y disminuir la factibilidad de recuperación de la cobertura vegetal natural y los procesos de sucesión natural. Adicionalmente, la implantación de estos proyectos está fuertemente asociada al desarrollo de centros poblados y actividades agrícolas y ganaderas, entre otras.
 - **Estrategias de protección de los recursos naturales (SNAP, Bosques Protectores, áreas incluidas en el PSB, Capítulo Conservación):** Este análisis permitirá definir las opciones de conectividad entre unidades de conservación, aumento de la superficie efectiva de la conservación, fortalecimiento de las funciones de protección, complementación con iniciativas semejantes (optimización de recursos). Por otro lado, la presencia de remanentes boscosos favorece la restauración ecológica al proveer las condiciones necesarias para la sucesión natural.
 - **Red hidrográfica:** sobre la base de que la protección de los recursos hídricos depende en gran medida del estado de la cobertura vegetal de las cuencas asociadas, especialmente de las riveras de los ríos. Por esto, uno de los criterios importantes, al momento de priorizar las áreas para restauración ecológica, es justamente la relación de las áreas de sobreutilización de los recursos con las áreas riverañas.

En la figura 1 se compatibiliza el planteamiento de criterios de priorización que los lineamientos del Capítulo REP ya definen y la síntesis del análisis que el equipo consultor ha realizado y plantea, en el marco de desarrollo de la presente consultoría:

Figura 1. Esquema general para definición de áreas prioritarias para la restauración.



El esquema anterior trata de evidenciar que el proceso lógico que el equipo consultor ha planteado incluye los lineamientos y criterios que se plantean en el Manual Operativo del Capítulo de Restauración Ecológica Pasiva del PSB. Al basar el análisis multi-criterio en el conflicto de uso del suelo y asociarlo a diversas variables que lo atenúan o profundizan, se aborda de inicio, no solo el tema de priorización a escala nacional, sino también algunos aspectos asociados a la factibilidad de aplicación del incentivo económico.

Está claro que el ejercicio será funcional a la escala que la información utilizada lo permita, la misma que, de acuerdo a la investigación realizada por el equipo consultor será de 1:250.000, escala a la que se presentan dos insumos claves: el mapa de uso actual del suelo y el mapa de aptitudes agrícolas del suelo.

2.2 MODELO TEÓRICO

Para la identificación de áreas prioritarias para restauración ecológica pasiva en el territorio nacional en general y en la Región Amazónica Ecuatoriana en particular, se plantea estructurar

un modelo basado en el análisis multi-criterio. Este modelo ha sido generado con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica, en formato raster, a escala 1:250.000.

Dicho proceso comprende las siguientes etapas generales:

1. Recopilación y análisis de información secundaria:
 - 1.1 Recopilación y análisis de información temática
 - 1.2 Unificación y transformación de información formatos para los temas seleccionados
2. Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:
 - 2.1 Definición de criterios para la priorización
 - 2.2 Diagrama del proceso de análisis geográfico multi-criterio
 - 2.3 Definición de variables y parámetros
3. Elaboración de modelo para la identificación de áreas prioritarias para la REP al nivel regional (amazonía).
 - 3.2 Aplicación preliminar del modelo de priorización
 - 3.3 Ajustes al modelo
 - 3.4 Aplicación final del modelo de priorización para REP
 - 3.5 Descripción y análisis de resultados
 - 3.6 Ejercicio de aplicación del modelo en una micro-cuenca amazónica

2.2.1 Recopilación y análisis de información secundaria:

Se identificaron varias fuentes de información. En primer lugar se visitaron geoportales de varias instituciones como el MAGAP, INEC, IGM, en donde se recopiló información oficial en formato shapefile. Seguidamente, se identificaron los vacíos de información y se estableció contacto con el MAE y SENPLADES, quienes entregaron oficialmente información para las diferentes variables a utilizarse.

Mediante el uso de herramientas para el geoprocésamiento de datos se crearon modelos basados en la suma de múltiples coberturas o variables. Para este ejercicio se utilizó ArcMap y la herramienta de Map Model Builder. Así, el primer paso fue el de convertir las coberturas tipo vector a raster. Una vez obtenidas todas las coberturas y sus criterios, se procedió a hacer una suma de todas las variables y definir categorías (entre 1 y 0) que permiten priorizar áreas para restauración.

2.2.2 Selección de criterios y variables espaciales asociadas a la restauración ecológica pasiva:

Como se indicó en el modelo conceptual, se planteó tomar como base (variable principal) el análisis de conflictos entre el uso actual del suelo y las aptitudes agrícolas del suelo, puesto que la restauración ecológica pasiva -conceptualmente hablando- es factible y necesaria sobre todo en zonas donde el cambio de cobertura vegetal natural a cultivos y pastizales perjudica al sistema ecológico integral. A este análisis básico, se suma el análisis del comportamiento de otras variables asociadas al tema y que son espacialmente representables, con el fin de darle el suficiente sustento al producto esperado (mapa de zonas prioritarias para REP en la amazonía).

El conflicto de uso del suelo identifica las áreas donde, de acuerdo a la aptitud del suelo debería dedicarse a la protección y donde actualmente no existe cobertura vegetal natural. Esta situación se reconoce como una sobreutilización del suelo (figura 2).

Figura 2. Criterios para la definición de zonas de conflicto de uso del suelo

		APTITUD AGRÍCOLA DEL SUELO		
		Cobertura vegetal natural	Pastos	Cultivos
USO ACTUAL DEL SUELO	Cobertura vegetal natural	USO ADECUADO	SUBUTILIZADO	SUBUTILIZADO
	Pastos	SOBREUTILIZADO	USO ADECUADO	SUBUTILIZADO
	Cultivos	SOBREUTILIZADO	SOBREUTILIZADO	USO ADECUADO

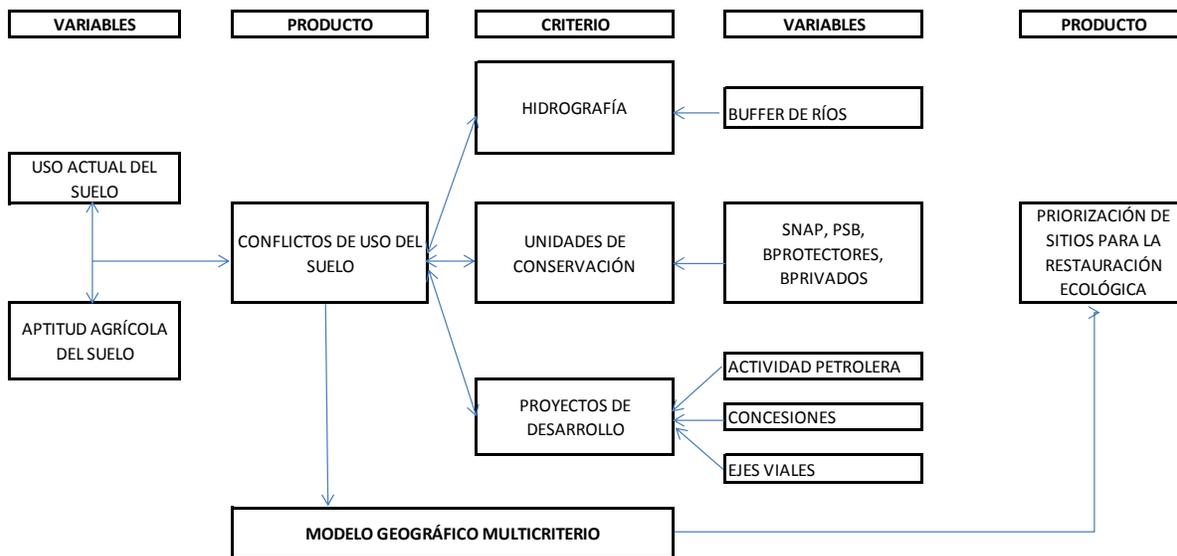
Es importante aclarar que la opción de sobreutilización como resultado de la relación entre cultivos (uso actual) y pastos (aptitud del suelo) no será tomada en cuenta, debido a que su tratamiento no es ámbito de interés del Programa Socio Bosque.

Al resultado de este primer análisis se lo confrontará con las otras variables biofísicas y sociales (conservación, ríos y proyectos) para enfocar aún más las opciones de priorización. A manera de ejemplo del análisis planteado:

Se ubican espacialmente las zonas de sobreutilización del suelo (agricultura o ganadería donde debería haber vegetación natural) y luego a éstas se las confronta espacialmente con el área buffer

de 100 m asociados a los cursos de los ríos. El resultado sería un primer nivel de prioridad a las zonas donde solo se ubica el conflicto de uso del suelo y un segundo nivel de prioridad (mayor) a las zonas donde, además del conflicto, se ubican áreas incluidas en el buffer de ríos; es decir cumplen los dos criterios. La figura 3 presenta la relación de los criterios y las variables seleccionados.

Figura 3. Criterios y variables para la definición de las áreas prioritarias para la restauración ecológica



En función del esquema anterior, se plantea identificar aquellas zonas en las cuales se sobreponen los diferentes criterios para determinar la mayor o menor prioridad, con base en la cantidad de criterios que cumple cada zona (representados en un mapa tipo raster). En este esquema, la máxima prioridad serán aquellas zonas que cumplan los cuatro criterios y las de menor prioridad aquellas que solo cumplan un criterio (figura 4). Así:

- Si el área de conflicto de uso del suelo no incluye espacialmente a alguno de los otros factores, se califica con un valor de prioridad 4
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 1 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad 3
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 2 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad 2
- Si el área de conflicto de uso del suelo incluye espacialmente a 3 de los otros factores, se califica con un valor de prioridad 1

Figura 4. Esquema del modelo teórico de priorización para REP



2.2.3 Definición de variables y parámetros

A continuación se detalla la lógica de calificación de las variables seleccionadas:

Variable principal:

1. Conflictos de uso del suelo

La identificación de áreas de conflicto en el uso del suelo se basa en el análisis entre el uso actual del suelo (se utilizará el mapa de Ecosistemas del Ecuador, del MAE y del cual se extraerá las categorías de pastos y cultivos) y la Aptitud Agrícola de los Suelos, al nivel nacional, a escala 1:250000, generado por el MAGAP.

Específicamente se ubican en el territorio las unidades espaciales en las que se define sobreutilización del suelo, explicada ésta por el conflicto entre el uso actual con sistemas agrícolas o pecuarios y la aptitud de protección de la cobertura vegetal natural (ver figura 2), debida a restricciones en alguno o en los tres factores: el tipo de suelo, el clima o la pendiente.

Información disponible:

- Archivo digital descargado del Geoportal del Agro Ecuatoriano del Ministerio de Agricultura y Ganadería, año 2002⁵.
- Archivo digital del Mapa de Ecosistemas del Ecuador del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE, 2013).

El conflicto de uso del suelo definido por la sobreutilización (uso agropecuario en lugar de protección de la cobertura vegetal natural) constituye la variable dependiente en este modelo que sustentará el análisis.

Calificación de la variable:

- Zonas de sobreutilización del suelo asociados a bosque: 1 punto
- Otras zonas: 0 puntos

Variables adicionales:

2. Hidrografía

Dentro de la necesidad de que los procesos de REP aporten a mejorar los servicios ecosistémicos, se propone hacer un acercamiento al tema de acceso al agua para diferentes usos y relacionarlo con el análisis de conflicto en el uso del suelo, bajo el entendido de que la posibilidad de que una zona con conflicto de uso del suelo que tiene además, concesiones de agua, será más prioritaria que aquella que solo está asociada al conflicto.

Se trabajará en base al reconocimiento espacial de cuencas, sub-cuencas y micro-cuencas, a la escala 1:250.000. En función de dicha escala de análisis, al cauce de cada sistema hidrográfico se asociará una zona de 100 metros a cada lado, a manera de contorno o "buffer", con el fin de evidenciar áreas asociadas a los sistemas hidrográficos. El ancho del buffer se determinó tomando en cuenta que el ancho máximo establecido en la normativa forestal para bosques amazónicos es de 30 m, pero bajo un principio precautelatorio se amplió este margen de los ríos, considerando que estas zonas deberían estar cubiertas por vegetación natural.

Información disponible: Para la información geo-referenciada sobre concesiones de agua y el sistema hídrico nacional se utilizará el archivo digital cuya fuente es la SENAGUA, año 2010⁶, el cual cuenta con 40.000 puntos mapeados en el territorio nacional.

Calificación de la variable:

⁵ <http://geoportal.magap.gob.ec/inventario.html> consultado el 02-09-2013

⁶ Información recopilada de la SENAGUA, a través de la Corporación Ecopar.

- Áreas dentro del buffer de ríos: 1 punto
- Áreas fuera del buffer de ríos: 0 puntos

3. Unidades de conservación

Unión de varios tipos de áreas de conservación bajo diferentes categorías de manejo. Incluyen a áreas del SNAP, Bosques Protectores, predios en convenio con el Programa Socio Bosque, capítulo conservación.

Esta variable fue seleccionada en función de que el proceso de aplicación de la REP permita al PSB aumentar la superficie efectiva de conservación, favorecer la conectividad entre diferentes unidades de bosque y favorecer la restauración por tener fuentes de semillas y de dispersores naturales cercanos.

Fuentes de información: diversas fuentes de diversos años. A continuación un primer detalle:

- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (descargada del Sistema Nacional de Información año 2013⁷),
- Cobertura de socios del Programa Socio Bosque, capítulo Conservación (obtenido directamente por el Programa Socio Bosque, año 2013).
- Bosques protectores (MAE, DISE 2013)

Calificación de la variable:

- Áreas dentro de unidades de conservación: 1 punto
- Áreas fuera de unidades de conservación: 0 puntos

4. Proyectos de desarrollo y de uso de recursos naturales no renovables

Los procesos socio-económicos asociados al desarrollo de proyectos de desarrollo y de uso de recursos naturales no renovables generan presiones a los ecosistemas y a sus servicios, tanto por impactos negativos, como por activación o intensificación de procesos no compatibles con la conservación de los componentes de la matriz natural (ampliación de la frontera agropecuaria, apertura de vías, entre otros).

En el ámbito de la factibilidad de desarrollo de la REP, para el caso de proyectos viales, se plantea definir una zona de borde (buffer) de 5 km para vías de primer orden, 2 km para vías de segundo orden y 1km para vías de tercer orden, en función del supuesto de que cada tipo de vía

⁷ <http://www.sni.gob.ec/web/guest/coberturas> consultado el 02-09-2013

facilita en mayor o menor grado la extracción o uso de diversos componentes de los sistemas naturales.

Para los proyectos petroleros, por cuestiones de escala, se plantea agrupar bloques de actividades petroleras (infraestructura, pozos, piscinas, fosas y derrames) para conformar polígonos que resuman los impactos que dicha actividad genera a diversos componentes del paisaje natural y que exigen procesos de restauración integral.

Para el caso de concesiones de agua se identificará el punto de la concesión y el criterio a aplicarse será la mayor o menor concentración de puntos en la cuenca hidrográfica asociada al área de conflicto.

El criterio aplicable a los tres tipos de proyectos es que es más prioritario activar procesos REP en zonas donde coinciden las áreas de influencia de dichos proyectos.

El modelo no toma en cuenta proyectos mineros, pues han existido dificultades para conseguir información aplicable a la escala de análisis. Las concesiones mineras cubren grandes territorios que no representan las áreas de afectación o presión efectiva de la actividad. Para incluir estos proyectos en el modelo se requeriría información de la localización de las áreas efectivas de explotación minera.

Fuentes de información: archivos digitales obtenidos a través del Programa Socio Bosque y el Proyecto de Reparación Ambiental y Social (PRAS-MAE) de diversos años.

Calificación de la variable:

- Áreas afectadas por zonas de explotación petrolera y vías (buffer): 1 punto
- Áreas afectadas solamente por explotación petrolera: 0,5 puntos
- Áreas afectadas solamente por eje vial (buffer): 0,5 puntos
- Áreas sin afectaciones de proyectos: 0 puntos

El proceso de análisis de estos criterios se lo resume en la tabla 1 que se presenta a continuación.

Tabla 1. Calificación de variables utilizadas

CALIFICACIÓN	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CALIFICACIÓN
0,0	Zonas sin conflicto de uso del suelo	Zonas donde no se identifica sobreutilización del suelo. Hay pastos o cultivos donde la aptitud del suelo así lo señala.
1,00	Conflictos	Zonas de sobreutilización del suelo. Hay pastos o cultivos

CALIFICACIÓN	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CALIFICACIÓN
		donde debe haber cobertura vegetal natural. Sin embargo, las zonas no cumplen con las otras variables (proyectos, ríos y conservación).
1,50	Conflictos + pozos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas de concentración de actividades petroleras.
1,50	Conflictos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas de afectación del eje vial.
2,00	Conflictos + AP	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB.
2,00	Conflictos + ríos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas vinculadas con cauces de ríos.
2,00	Conflictos + pozos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas en zonas de concentración de actividades petroleras que intersectan con zonas de afectación del eje vial.
2,50	Conflictos + AP + pozos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB que intersectan con zonas de concentración de actividades petroleras.
2,50	Conflictos + ríos + pozos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas vinculadas con cauces de ríos que intersectan con zonas de concentración de actividades petroleras.
2,50	Conflictos + AP + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB que intersectan con zonas de afectación del eje vial.
2,50	Conflictos + ríos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas vinculadas con cauces de ríos que intersectan con zonas de afectación del eje vial.
3,00	Conflictos + ríos + pozos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas vinculadas con cauces de ríos, que intersectan con zonas de concentración de actividades petroleras y a su vez con zonas de afectación del eje vial.
3,00	Conflictos + AP + ríos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB que intersectan con áreas vinculadas con cauces de ríos.
3,00	Conflictos + AP + pozos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB, que intersectan con zonas de concentración de actividades

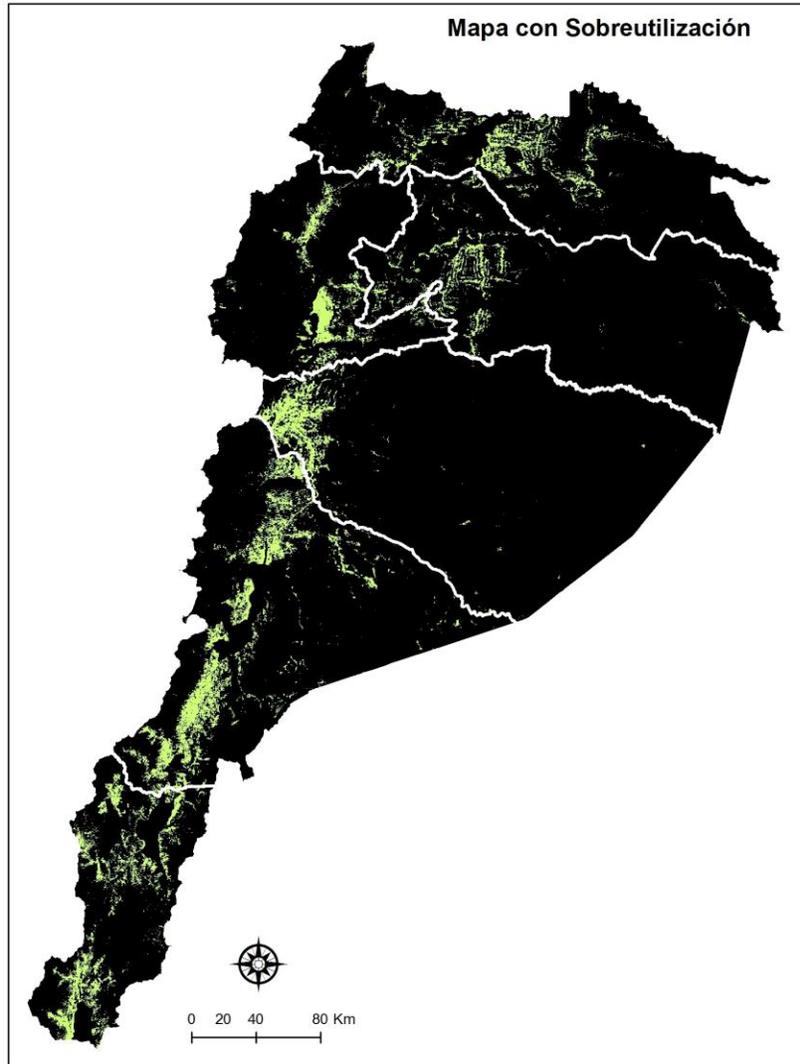
CALIFICACIÓN	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CALIFICACIÓN
		petroleras y a su vez con zonas de afectación del eje vial.
3,50	Conflictos + AP + ríos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB, que intersectan con áreas vinculadas con cauces de ríos y a su vez con zonas de afectación del eje vial.
3,50	Conflictos + AP + ríos + pozos	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB, que intersectan con áreas vinculadas con cauces de ríos y a su vez con zonas de concentración de actividades petroleras.
4,00	Conflictos + AP + ríos + pozos + vías	Áreas con sobreutilización del suelo ubicadas dentro de áreas protegidas, bosques protectores o zonas del PSB, que intersectan con áreas vinculadas con cauces de ríos y a su vez con zonas de concentración de actividades petroleras y éstas con zonas de afectación del eje vial

3 RESULTADOS PRELIMINARES (DOCUMENTO PARA DISCUSIÓN)

El mapa resultante del análisis de los datos obtenidos identifica sitios prioritarios para la restauración, en función de las variables seleccionadas, en donde se cumplen uno o más criterios priorizados (suma de variables).

Este proceso permitió identificar sitios prioritarios con una superficie total de 805,511,7 ha en la Región Amazónica Ecuatoriana, para implementar iniciativas para restauración pasiva, que corresponden a las zonas donde existe sobreutilización del suelo (figura 5).

Figura 5. Ubicación de las zonas prioritarias para restauración en la Región Amazónica Ecuatoriana



Del total de la superficie priorizada para la RAE, el 32,91% y 18,49% de su superficie se encuentra localizado en la provincia de Morona Santiago y Zamora Chinchipe respectivamente, seguido por Sucumbíos (14,43%), Pastaza (12,27%) y Napo (12,43%); la provincia con menor porcentaje de áreas prioritarias para la restauración es Orellana con un 9,46% (tabla 2).

Tabla 2. Superficie de las zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana

PROVINCIA	SUPERFICIE PRIORIZADA (ha)	PORCENTAJE
Morona Santiago	265.080,15	32,91
Napo	98.876,25	12,27
Pastaza	100.150,20	12,43

Zamora Chinchipe	148.976,73	18,49
Sucumbíos	116.201,52	14,43
Orellana	76.226,85	9,46
TOTAL	805.511,70	100,00

Estos resultados se deben a que en las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago existe una mayor cantidad de superficie de zonas sobreutilizadas. Esto se explica porque existe un mayor porcentaje de zonas transformadas a cultivos y pastos (figura 6) en zonas donde la aptitud del suelo (figura 7) corresponde a zonas de cobertura vegetal natural . En las provincias de la Amazonía Norte, si bien existen amplias zonas intervenidas (localizadas principalmente alrededor de los ejes viales e infraestructura hidrocarburífera) existen también grandes áreas zonas no intervenidas, principalmente relacionadas con áreas protegidas y territorios indígenas. Así mismo, la topografía plana de la zona y los tipos de suelo, entre otros factores, determinan que algunas zonas tengan una aptitud para el establecimiento de pastos y cultivos (ej. Shushufindi).

Figura 6. Ubicación de áreas de pastos y cultivo en la Región Amazónica Ecuatoriana

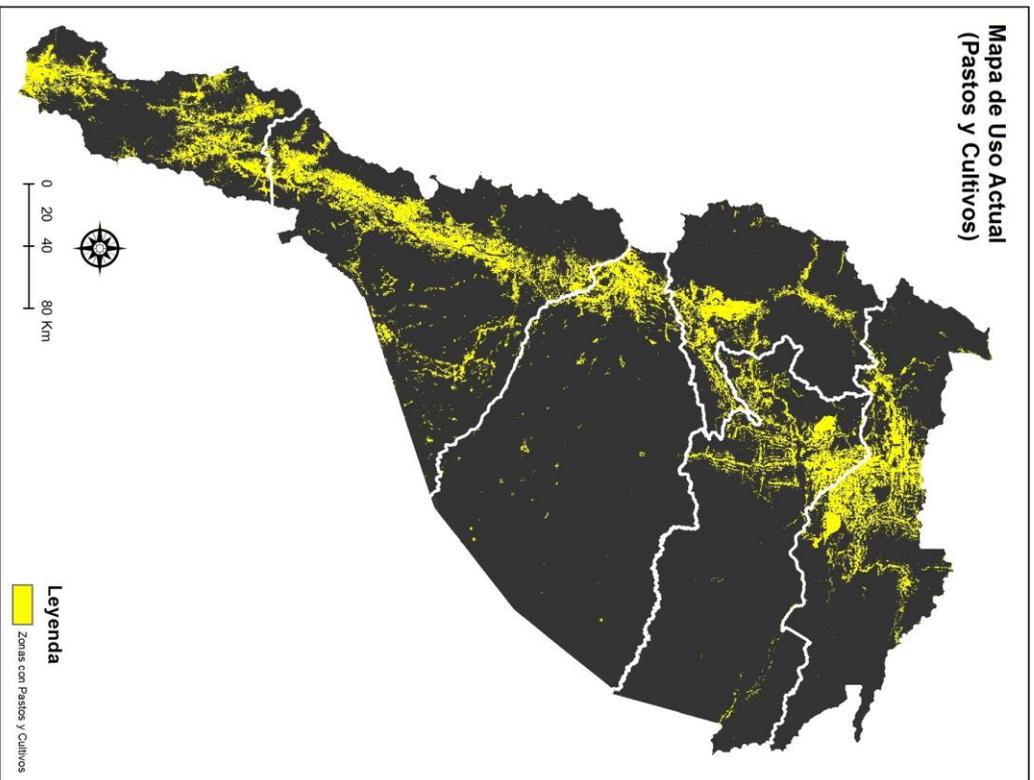
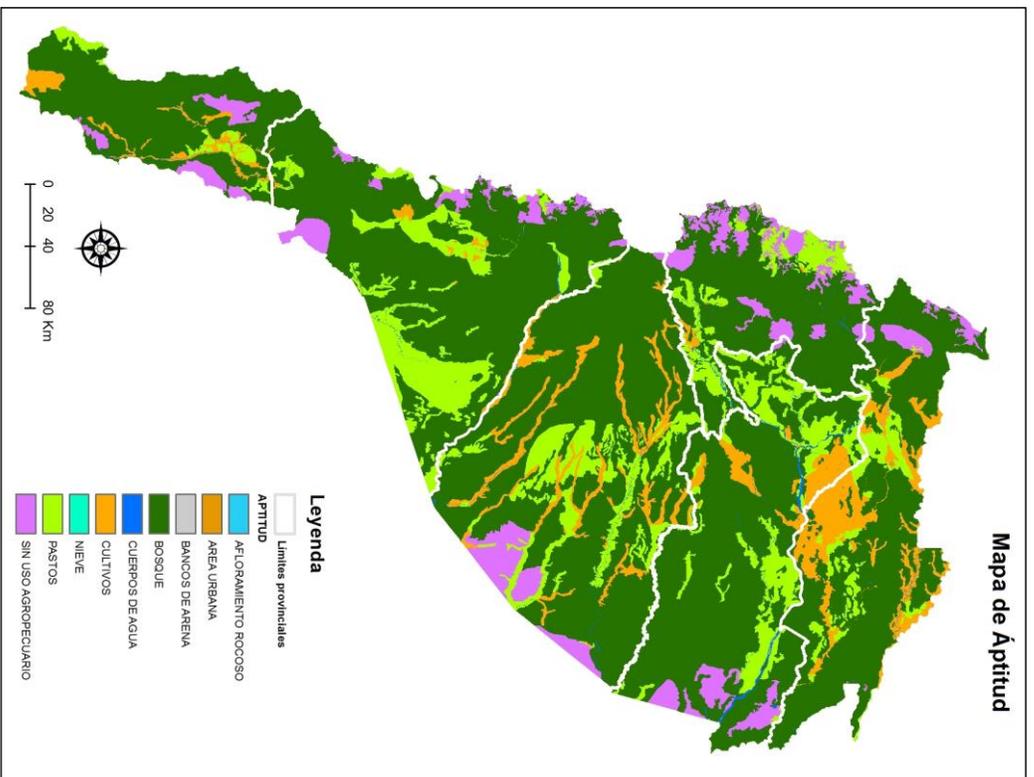
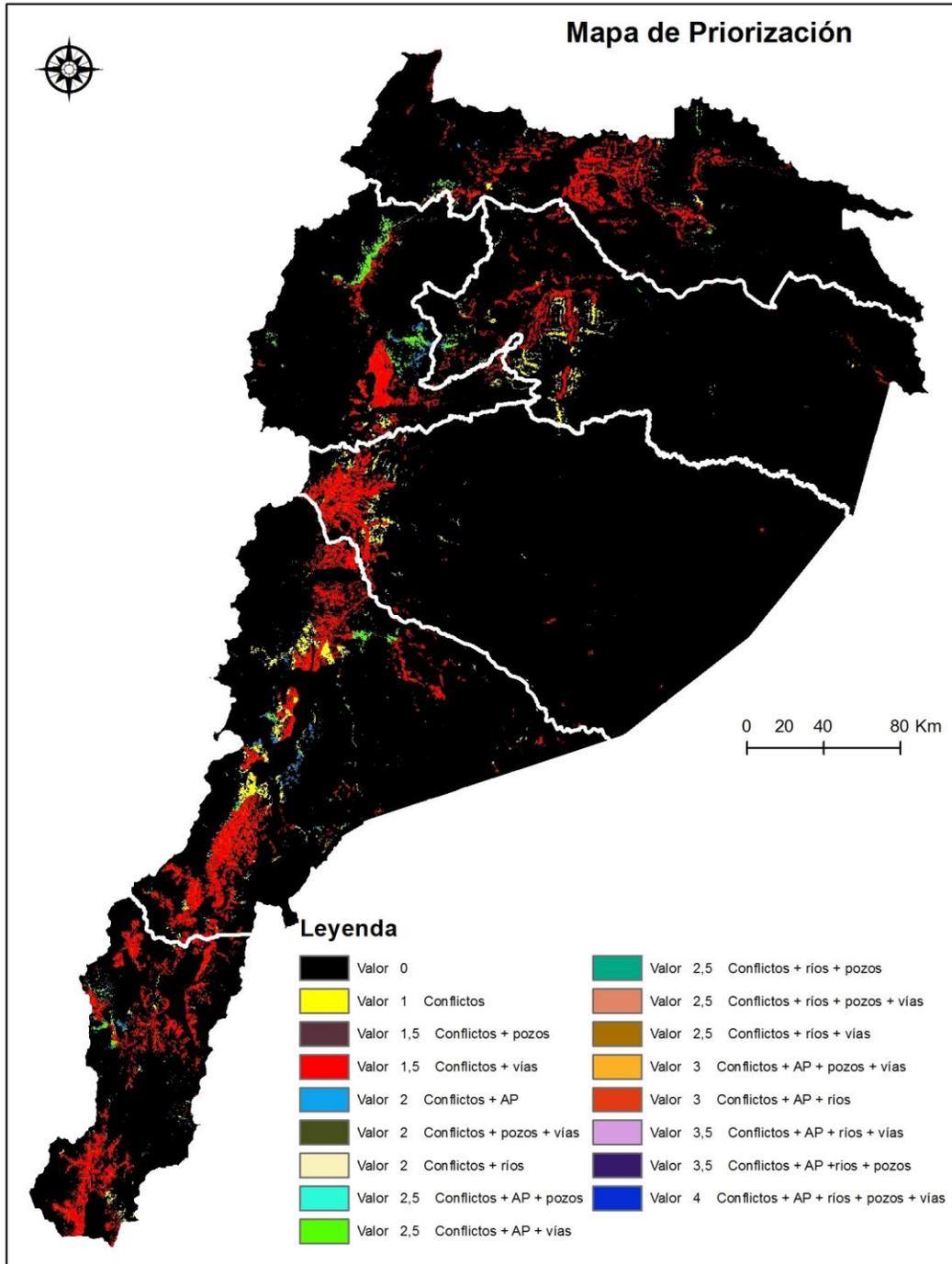


Figura 7. Aptitud del suelo en la Región Amazónica Ecuatoriana



De las áreas priorizadas, se desglosan 17 diferentes posibilidades de coincidencias entre las variables utilizadas con valores entre 1 y 4, siendo 4 el valor de aquellas zonas donde se cumplen todos los criterios (figura 8).

Figura 8. Unidades de zonas prioritarias para restauración en la Región Amazónica Ecuatoriana



De las unidades priorizadas resultantes de la combinación de variables por superficie, la combinación entre áreas con conflicto de usos + vías de acceso es la de mayor superficie (71%), seguida muy de lejos por conflictos de uso (10%) y conflictos + ríos + vías (8%) y conflictos + AP + vías con el 6 % (figura 8 y tabla 3).

Tabla 3. Categorías de zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana

ID	VALOR	VARIABLE	TOTAL AMAZONÍA	PORCENTAJE
1	0,00	Sin conflictos	10.849.166,28	
2	1,00	Conflictos	82.775,79	10,28
3	1,50	Conflictos + pozos	39,87	0,00
4	1,50	Conflictos + vías	570.508,56	70,83
5	2,00	Conflictos + AP	18.126,72	2,25
6	2,00	Conflictos + ríos	11.302,74	1,40
7	2,00	Conflictos + pozos + vías	256,77	0,03
8	2,50	Conflictos + AP + pozos	3,15	0,00
9	2,50	Conflictos + ríos + pozos	2,43	0,00
10	2,50	Conflictos + AP + vías	48.187,71	5,98
11	2,50	Conflictos + ríos + vías	66.066,48	8,20
12	3,00	Conflictos + ríos + pozos + vías	7,92	0,00
13	3,00	Conflictos + AP + ríos	2.347,65	0,29
14	3,00	Conflictos + AP + pozos + vías	13,77	0,00
15	3,50	Conflictos + AP + ríos + vías	5.870,70	0,73
16	3,50	Conflictos + AP + ríos + pozos	0,63	0,00
17	4,00	Conflictos + AP + ríos + pozos + vías	0,81	0,00
TOTAL ZONAS PRIORIZADAS			805.511,70	100,00

Esto demuestra la relación directa entre la presencia de vías con las zonas con sobreutilización del suelo, debido a que la apertura de vías conlleva generalmente la tala de bosque y el avance de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal. Además, la presencia de vías a su vez se vincula con la infraestructura hidrocarburífera, especialmente en la Amazonía, pues muchos de los ejes viales se crearon con la finalidad de facilitar la actividad hidrocarburífera, en muchos de los casos, sin considerar aspectos ambientales.

Con relación al tema de unidades de conservación, se puede observar también que alrededor del 9% del área priorizada se encuentra localizada dentro de estas unidades de conservación. Se recomienda que las áreas priorizadas vinculadas con las unidades de conservación tengan mayor prioridad, pues éstas son zonas de alto interés para la conservación, lo cual da a mayor factibilidad a los procesos de restauración ecológica y además ayudan a ampliar la superficie efectiva de conservación de las áreas ya existentes, reducen el efecto de borde y pueden ayudar a la conectividad entre áreas boscosas, constituyéndose por tanto en estrategias valiosas para la conservación.

Las 17 posibles combinaciones resultado de las variables analizadas fueron agrupadas en cuatro categorías de priorización: áreas de prioridad baja, media, alta y muy alta, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

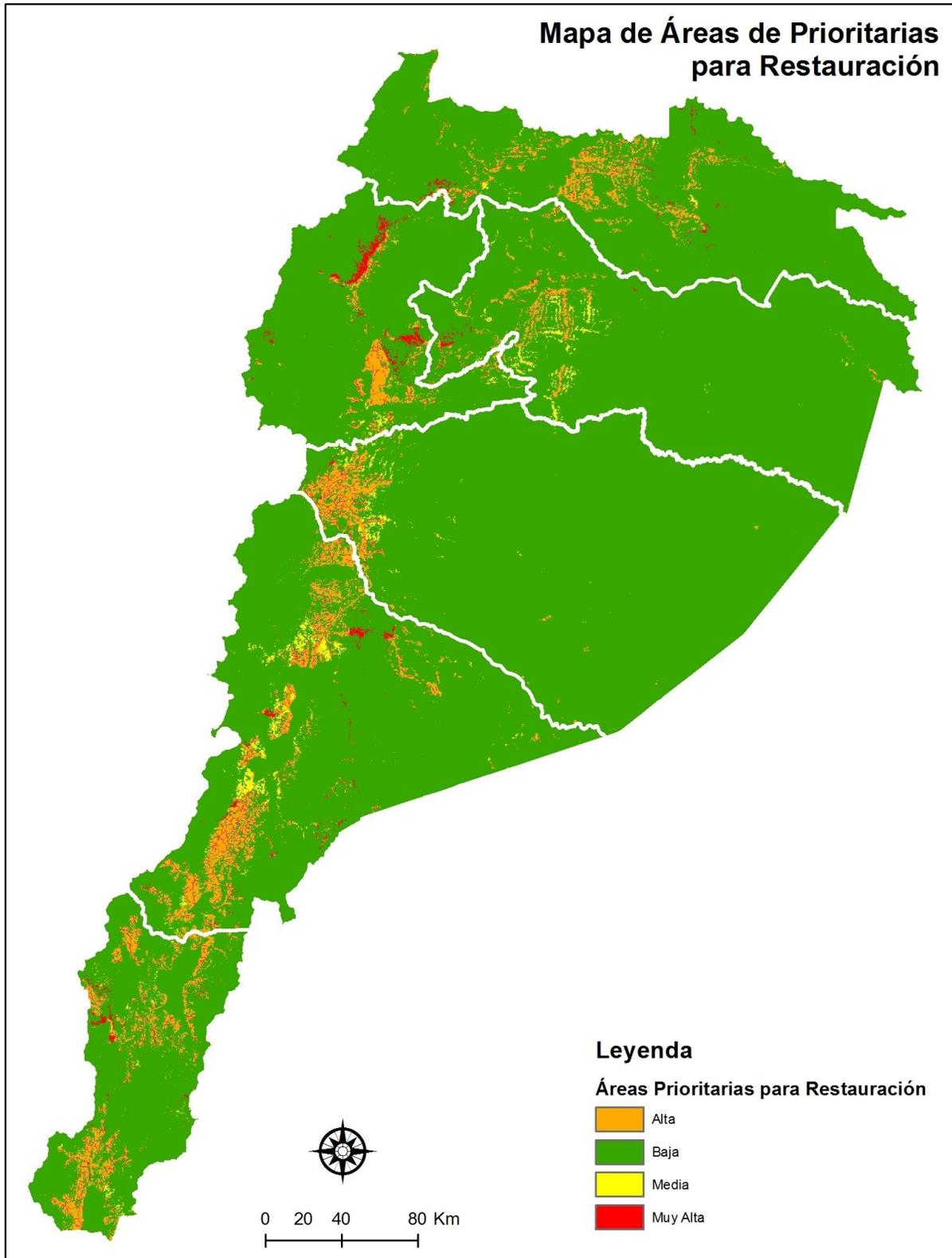
- **Prioridad baja:** corresponden a aquellas áreas que no están sobreutilizadas, por lo que pueden corresponder a áreas boscosas o áreas con cultivos y pastos ubicadas en zonas adecuadas (y por tanto con buenos rendimientos potenciales). Por estas razones, la factibilidad de restauración es baja.
- **Prioridad media:** corresponden a áreas sobreutilizadas, pero que no se encuentran cerca de ejes viales, fuera de áreas de conservación y lejos de cauces de ríos. La factibilidad potencial de estas áreas podría ser algo mayor, pero los beneficios para la conservación no serán mayores, al no estar asociadas con otras variables.
- **Prioridad alta:** comprenden áreas sobreutilizadas, asociadas con al menos una de las variables complementarias. Por esta razón, los beneficios y/o la factibilidad de éxito de la restauración ecológica serán mayores. Aquellas áreas asociadas con proyectos hidrocarburíferas o vías probablemente requieran una restauración activa.
- **Prioridad muy alta:** son aquellas áreas sobreutilizadas relacionadas con al menos dos de las variables complementarias. Al estar en zonas con alto nivel de conflictividad, corresponden a áreas en donde los procesos de restauración ecológica (activa o pasiva) son de extrema importancia.

De las zonas prorizadas (categorías media, alta, y muy alta) se puede observar que el 15,21% corresponde a zonas de muy alta prioridad, el 74,52% a zonas de alta prioridad y el 10,28% restante a zonas de prioridad media (tabla 4 y figura 9).

Tabla 4. Superficie de zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana

PRIORIDAD	PROVINCIAS AMAZÓNICAS (ha)						TOTAL AMAZONÍA	PORCENTAJE TOTAL
	Morona Santiago	Napo	Pastaza	Zamora Chinchipe	Sucumbíos	Orellana		
Media	36.195,21	4.242,51	12.966,12	4.955,85	3.112,56	21.303,54	82.775,79	10,28
Alta	193.647,24	63.168,12	75.909,78	121.612,68	97.520,94	48.375,90	600.234,66	74,52
Muy alta	35.237,70	31.465,62	11.274,30	22.408,20	15.568,02	6.547,41	122.501,25	15,21
TOTAL	265.080,15	98.876,25	100.150,20	148.976,73	116.201,52	76.226,85	805.511,70	100,00

Figura 9. Zonas prioritarias para restauración ecológica en la Región Amazónica Ecuatoriana



4 PRÓXIMOS PASOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

Con base en los resultados preliminares presentados en este informe, los próximos pasos identificados son los siguientes:

- Reuniones para revisión del modelo: se propone realizar una reunión pretende presentar el modelo preliminar realizado a los técnicos de TNC con el fin de recabar los comentarios al mismo, como insumos para afinamiento del modelo. Con los ajustes al modelo se realizará una segunda reunión con el equipo técnico del PSB, previo a la realización de un taller con los responsables de área. Este taller pretende validar este modelo, con base en el conocimiento de campo de dichos técnicos.
- Afinamiento del modelo: con los insumos de las reuniones anteriores, se afinará el modelo teórico, previo a la validación del modelo en una cuenca amazónica. De manera preliminar, se sugiere que la cuenca seleccionada sea la del río Quijos, por presentar una realidad que involucra a las cuatro variables analizadas.
- Elaboración de informe final: Con todos los elementos anteriores, se realizará la propuesta final del estudio, la misma que será puesta a consideración de los técnicos de TNC y del PSB.

Cabe mencionar también que este ejercicio de priorización deberá complementarse con un análisis preliminar de factibilidad, que se realizará a través de las fichas de verificación de fincas de los predios calificados.

Igualmente, debe señalarse que el modelo planteado no procesará el criterio referente a los niveles de pobreza sino que los resultados del modelo serán espacialmente asociados a las parroquias identificadas en el segundo nivel de pobreza, de acuerdo al SIISE (NBI menor a la media) con el fin de evaluar si existe algún grado de correspondencia espacial. El análisis que defina si existe interacción entre los criterios de priorización para aplicar la REP y los criterios que definen las Necesidades Básicas Insatisfechas demanda un estudio específico, sobre todo de aspectos socio-económicos no geográficos.

Finalmente, es necesario recordar que el proceso de análisis que se plantea, se basa únicamente en factores y variables representables geográficamente a la escala 1:250.000. El informe de verificación de los predios seleccionados, con base en los formularios predefinidos, aportará

elementos a un nivel más fino que determinen la recomendación final sobre su inclusión en el Capítulo Restauración del Programa Socio Bosque.

